

НАОЧНІСТЬ В ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

У статті розглядаються питання необхідності та можливості використання наочного процесу навчання складних електро- і радіотехнічних професій при виконанні лабораторних робіт і обчислювальних операцій, де застосовується колірна гамма проводів, електричних приладів, панелей уніфікованого лабораторного обладнання та інших елементів в електронній версії цього устаткування.

Ключові слова: лабораторні роботи, принцип наочності, фізичне моделювання, електронне моделювання, уніфіковане лабораторне обладнання.

In the article the necessity and possibility of the usage of evident process in training difficult electro- and radio engineering professions are considered while performing laboratory works and computing operations where colour din of wires, electric devices, panels of the unified labware and other elements in the electronic version of this equipment are applied.

Key words: laboratory works, a presentation principle, physical modelling, the electronic modelling, the unified labware.

Постановка проблеми. Для реалізації принципу наочності навчання сьогодні розробляється дуже велика кількість різних систем навчально-наочних посібників і технічних засобів, які включають: а) реальні процеси, явища та предмети в їхньому натуральному вигляді; б) моделі або макети; в) муляжі; г) ілюстративні посібники (схеми, картини, малюнки, фотографії, графіки, діаграми); г) різні технічні засоби (навчальні кінофільми, тренажери, механічні візуальні, аудіовізуальні засоби, комп'ютери, а також різні методики їх застосування). Таким чином, реалізація одного з перших і основних принципів дидактики Я. А. Коменського в сучасному навчанні це – неодмінна умова для більш глибокого розуміння дійсності й тим самим більш ефективного впливу на неї.

Одним з найважливіших положень організації процесу навчання, є принцип наочності. Я. А. Коменський називав його «золотим правилом» дидактики, згідно з яким у навчанні необхідно використовувати всі органи почуттів людини. Він відзначав, що «якщо ми маємо намір насаджувати в учнів дійсні й достовірні знання, то ми взагалі повинні прагнути навчити всьому за допомогою особистого спостереження й почуттєвої наочності».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові дослідження і досвід передових викладачів свідчить, що застосування лабораторного обладнання (ЛО) стало об'єктивною необхідністю, зумовленою особливостями розвитку навчального процесу в ПТНЗ.

Не завжди за допомогою існуючих видів ЛО можна розв'язати дидактичні завдання, які стоять перед викладачами ПТНЗ. Це в першу чергу викликано особливостями конструкцій існуючого ЛО, а також тим, що не завжди дидактичні вимоги, які ставили до ЛО, збігалися з вимогами до навчального процесу.

Такі вчені, як С. І. Архангельський, С. Я. Батишев, А. М. Гуржій, Л. П. Прессман, Б. Т. Камінський, О. Г. Молібог, С. Г. Шаповаленко, Н. М. Шахмаєв у своїх працях висловлювали думку щодо визначення уніфікованих вимог до різних типів обладнання.

Використання комп'ютерних технологій відкриває можливості для розвитку в учнів такої важливої якості, як просторове мислення, що особливо важливо при вивченні в загальноосвітній і професійній школах таких предметів, як геометрія, тригонометрія, креслення та ін.

Перші кроки в галузі використання персональних комп'ютерів (ПК) (А. І. Берг, П. Я. Гальперін, Б. С. Гершунський, В. М. Глушков, Ю. Н. Єрофєєв, Б. Ф. Ломов, Е. І. Машбиць, у навчальному процесі показали, що передача певної частини навчальних функцій технічному пристрою (у даному разі – ПК) не просто висуває нові психологічні, інженерні, економічні, етичні та інші проблеми, а й вимагає критичного перегляду фундаментальних положень педагогічної і психологічної теорій навчання. Це пов'язано з тим, що ці теорії, будучи методологічним засобом забезпечення навчальних програм ПК, не можуть обмежитися тільки функцією пояснення. Нові методики мають забезпечити пояснення навчального матеріалу, його перевірку, корекцію у процесі засвоєння навчального матеріалу тощо. Тобто ці методики повинні забезпечити всі функції традиційного процесу навчання. Дослідження перших кроків комп'ютеризації навчання показали, що сучасні педагогічні й психологічні теорії не можуть бути використані як методологічний засіб. Подальші розробки вчених (В. Н. Агєєв, О. П. Балашов, О. І. Башмаков, В. П. Безпалько, І. Т. Богданов, О. В. Віштак,

Л. Е. Гризун, А. П. Кудін та ін.) в справі комп'ютеризації навчання довели, що ПК дуже серйозно міняють характер діяльності учнів.

Мета написання статті полягає в описі методів і підходів формування змісту навчального матеріалу при виконанні лабораторних робіт зі складних електрорадіотехнічних професій.

Виклад основного матеріалу. Дослідження вчених-психологів і дослідження, проведені в проблемній лабораторії Міжнародної академії проблем людини в авіації та космонавтиці показують, що супроводження ілюстрації учню розповіддю значно підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу. А це особливо необхідно у тих професіях, де відпрацьовуються практичні навички зі складання різних електричних схем. Ряд вчених (Ю. К. Бабанський, С. Я. Батишев, О. І. Бугайов, О. В. Долженко, Н. М. Нікітіна та ін.) вважають, що процес формування навичок за системою «проб і помилок» дуже повільний, він неекономічний, чутливий до найменших змін умов виконання завдань, хоча і розвиває видиму активність і самостійність учнів. Наші дослідження довели, що при складанні схем не можна допускати помилок і потрібно використовувати такий метод, який би виключив метод «проб і помилок». Таким чином в процесі виконання ЛР за методом «проб і помилок» ефективність слухового сприйняття інформації становить 10%, зорового – 25%, а їх одночасне включення в процес навчання становить 30%. Цей показник зменшується за рахунок того, що учням доводиться виконувати повторне збирання електричних схем, а також виправляти помилки.

Для виконання лабораторних робіт із загальнотехнічних (електротехніка, електроніка та ін.) і спеціальних (радіотехніка, телебачення та ін.) предметів розроблено уніфіковане лабораторне обладнання (рис. 1) [1: 189; 7: 2].

Для того щоб поліпшити якісний показник наочності в процесі виконання ЛР нами були застосовані різні технічні рішення в конструкції ЛО, а також різні методичні прийоми їх виконання:

- по-перше, застосовано принципово нове за конструкцією ЛО, яке складалося з фізичної моделі та електронного аналога цього обладнання;

- по-друге, складання схеми здійснювалося на уніфікованому планшеті (рис. 2) з окремих уніфікованих електричних елементів (рис. 3);

- по-третє, візуалізація виконання лабораторних робіт здійснювалася як на фізичному обладнанні, так і на електронному аналогу персонального комп'ютера. Тобто учень, який збирає електричну схему на планшеті з окремих фізичних елементів, апаратів та приладів може контролювати процес складання цієї схеми на моніторі ПК.



Рис. 1

Основним обладнанням лабораторії є планшети лабораторних столів (авторська розробка) [7: 2]. На планшеті, де виконуються складання і дослідження електричних схем лабораторних робіт (тобто здійснюється фізичне моделювання), розміщені: п'ять тумблерів 1 включення і вимикання джерел живлення; чотири індикатори відповідних джерел живлення; десять гнізд 2 для підключення джерел живлення і гнізда 3 для комутації і приєднання різних елементів схеми (рис. 2).

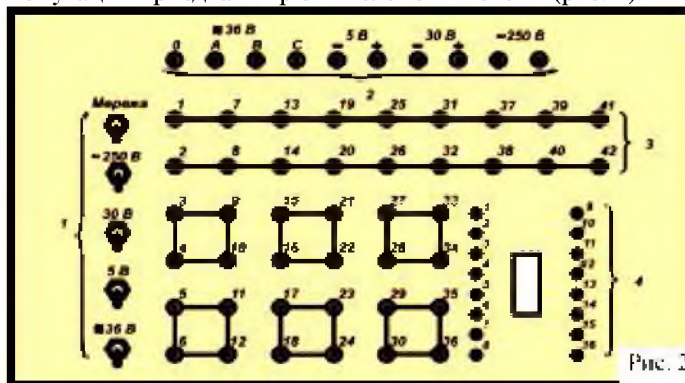


Рис. 2

При виконанні ЛР дуже важливий фактор наочності. Але й без цього саме виконання ЛР є наочністю.

Для відпрацювання професійних навичок складання електричних схем нами були використані розробки відомих учених (Б. Ф. Ломова, В. Г. Лооса), які працювали в області «промислової психології», а саме впливу кольору на зорові аналізатори людини [5, 6].

На людину звичайно діє гама кольорів. Нами розроблена технологія застосування того або іншого кольору у навчальному процесі для закріплення конкретних трудових дій учнів, а саме закріплення правильних навичок в процесі складання електричних схем. Застосовані з колірної гами ті колірні відтінки, які дуже часто застосовуються в інших галузях. Наприклад, в автомобільному транспорті на дорогах у світлофорі застосовуються три кольори: червоний, жовтий і зелений. Синій колір світлофора нами запозичений із залізничної дороги. Кожному кольору був привласнений той або інший вид дії, так само як і в автомобільному світлофорі: червоний – заборонний, жовтий – увага, зелений – дозволяючий.

Для того, щоб актуалізувати процес виконання ЛР і акцентувати увагу учнів при протіканні електричного струму по тих або інших ланцюгах ми застосовуємо спеціальні навантажувальні опори. У якості таких резисторів застосовуються лампи розжарювання (рис. 3, а). При виконанні інших ЛР застосовуються знімні уніфіковані елементи: конденсатори (рис. 3, б, в); напівпровідниковий діод (рис. 3, г) та ін.

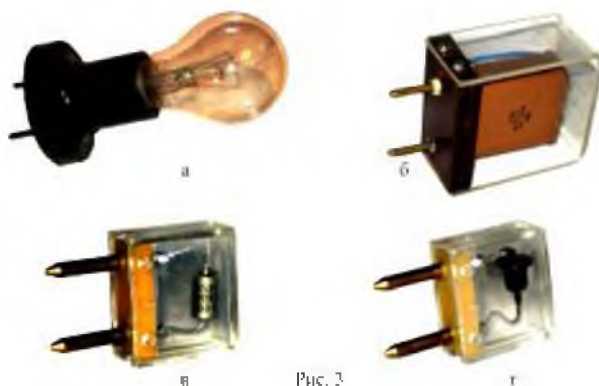
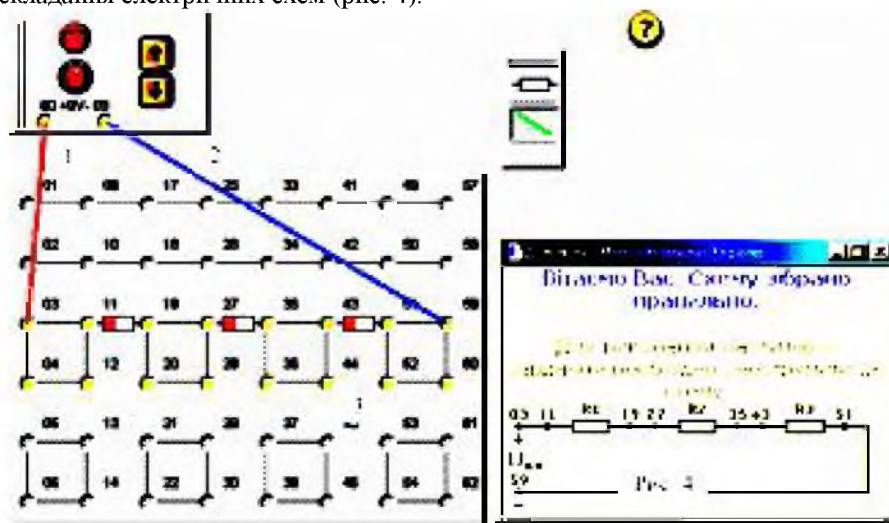


Рис. 3

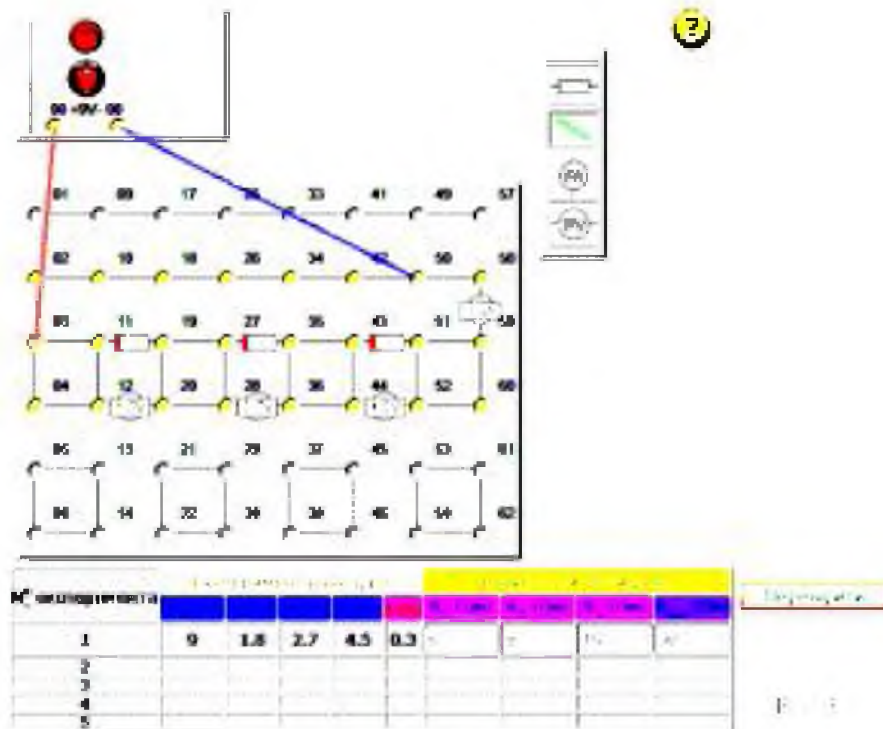
Коли подають напругу на схему то по ланцюгу починає протікати електричний струм, спіраль лампи виказує струму опір і починає нагріватися. При цьому учень візуально бачить, що спіраль нагрівається, а по ланцюгу протікає електричний струм. Це підтверджує й один із приладів (амперметр), який включений в електричне коло. У цей момент в учня акцентується увага за допомогою зорового аналізатора. Крім цього, викладач звертає увагу учня, на вимірювальний прилад. У цей момент в учня другий раз акцентується увага зорового аналізатора та слухового.

Підключення електричної схеми до джерела живлення також передбачає необхідність акцентувати увагу учня на колірній гамі ізоляції проводів, гнізд і резисторів. Це можна побачити на аналізаторі складання електричних схем (рис. 4).



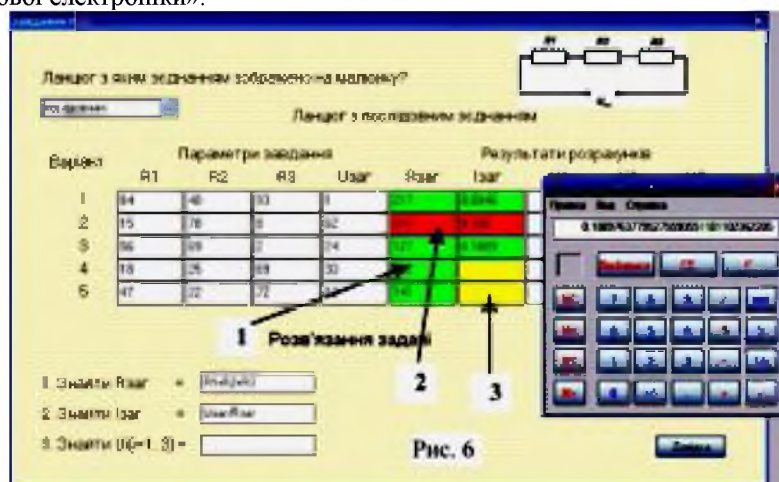
При правильній установці резисторів активуються гнізда 11, 19, 27, 36, 43, 51 на макетному полі. Вони стають білого кольору [1: 210]. Коли до резисторів підключається напруга (гніздо 3 і 59), гнізда активуються і стають жовтого кольору. Проводи, які з'єднують джерела живлення, стають:

а) провід від плюса джерела живлення (1) до гнізда 3 – червоного кольору;
б) провід від мінуса джерела живлення (2) до гнізда 59 – синього кольору.
Після подачі напруги на електричну схему відбувається її активація. На це вказує колір резисторів (червоний).
На наступному етапі виконується активація результатів вимірювання приладів, а також таблиці з результатами експерименту і результатами обчислень (рис. 5).



На останньому етапі виконання лабораторної роботи учневі необхідно обчислити за допомогою формул величини резисторів і результати внести у таблицю.

Нами розроблена спеціальна підпрограма для виконання обчислювальних операцій для всіх типів лабораторних робіт. Складання схем з використанням кольірної гами й застосування кольорних тонів (червоний, жовтий, зелений) при обчислювальних операціях відповідної програми дозволило нам назвати ці педагогічні операції «принципом світлофора». На рис. 6 наведено загальний вигляд панелі для виконання обчислювальних операцій з першої лабораторної роботи предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки».



Після відкриття програми в таблиці автоматично встановлюються тип схеми, параметри величин резисторів і напруга, яка подається на електричну схему. Установка і тип схеми вибирається учнем.

Формули заносяться в спеціальні активовані вікна вручну ($R1 + R2 + R3$) (рис. 6). Якщо формула внесена правильно, то засвітиться колонка чарунок жовтим кольором (3). Далі учень за цією

формулою підраховує величину резистора за допомогою калькулятора і вносить її у відповідну чарунку таблиці. Якщо відповідь правильна, то ця чарунка засвітиться зеленим кольором (1) і крім цього, в ній відображається величина підрахованого опору. Якщо учень неправильно підрахував величину опору, то чарунка засвітиться червоним кольором (2).

Перша програма дозволяє виконувати моделювання складання різних типів електричних схем (послідовне, паралельне і мішане з'єднання різних споживачів: резисторів, ламп розжарювання та ін. елементів). Банк даних резисторів та інших елементів дає змогу викладачеві видавати індивідуальні завдання для кожної бригади учнів. Крім цього, програма дає можливість ускладнювати завдання для тих учнів, які успішно їх виконують, тобто диференціювати навчання.

За допомогою другої програми виконуються обчислювальні операції для всіх типів лабораторних робіт.

Висновки. Способи, за допомогою яких можна підвищити ефективність формування навичок і вмінь такі:

- 1) збільшення кількості лабораторних занять, у яких застосовуються однотипні прилади;
- 2) проведення лабораторних робіт з використанням індивідуальних карток-завдань;
- 3) при виконанні робіт застосовувати алгоритмічні методи навчання;
- 4) застосовування систематичного контролю знань і перевірки навичок і вмінь за допомогою комп'ютерної техніки;
- 5) застосовування в процесі навчання як фізичного, так і математичного моделювання;
- 6) зменшення в процесі навчання всіх тимчасових показників (підготовка лабораторного обладнання, складання електричної схеми, перевірка схеми, вимірювання і т.д.).

Перспективи подальших досліджень. Полягають у деталізації ключових понять, формуванні змісту навчального матеріалу з усієї дисципліни, методичних вказівок до лабораторних робіт та практичних занять, а також методичних вказівок з організації та проведення лабораторних робіт на уніфікованому лабораторному обладнанні.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анісімов М. В. Теоретико-методологічні основи прогнозування моделей у професійно-технічних навчальних закладах: [монографія] / М. В. Анісімов. – Київ-Кіровоград: Поліграфічне підприємство «ПОЛПУМ», 2011. – 464 с.: 68 іл., таблиць 37.
2. Анісімов М. В. Електротехніка з основами промислової електроніки: лабораторний практикум: навч. посіб. / М. В. Анісімов. – К. : Вища шк., 1997. – 160 с.
3. Анісімов М. В. Освітлення і силове електроустаткування: Лабораторний практикум: навч. посіб. / М. В. Анісімов. – К. : Либідь, 1997. – 144 с.
4. Анісімов М. В. Практикум з електромонтажних робіт: навч. посіб. – 2-ге вид., перероб. і доп. / М. В. Анісімов, С. О. Кононенко. – Кіровоград : Поліграф. підприємство «ПОЛПУМ», 2007. – 172 с., 98 іл., таблиць 12.
5. Ботвинников А. Д. Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников: науч. исслед. ин-т содержания и методов обучения Акад. пед. наук СССР. / А. Д. Ботвинников, Б. Ф. Ломов. – М.: Педагогика, 1979. – 256 с.: ил.
6. Ломов Б. Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. / Б. Ф. Ломов. – М. : Педагогика, 1991. – 296 с.: ил.
7. Пат. 2029381 Российская Федерация, RU 2029381 C1 6 G 09 B 9/00. Устройство для имитации электрических схем / Анисимов Н. В.; заявитель и патентообладатель Анисимов Н. В. – № 5004202; заявл. 8.07.91; опубл. 20.02.95.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Анісімов Микола Вікторович – доктор педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.